



71 Anmelder:

Bol'sakov, Valentin Filippovič; Volosatov, Oleg
Stepanovič; Rjumin, Evgenij Alekseevič, Leningrad,
SU

74 Vertreter:

Zellentin, R., Dipl.-Geologe Dr.rer.nat., 8000
München; Zellentin, W., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 6700
Ludwigshafen

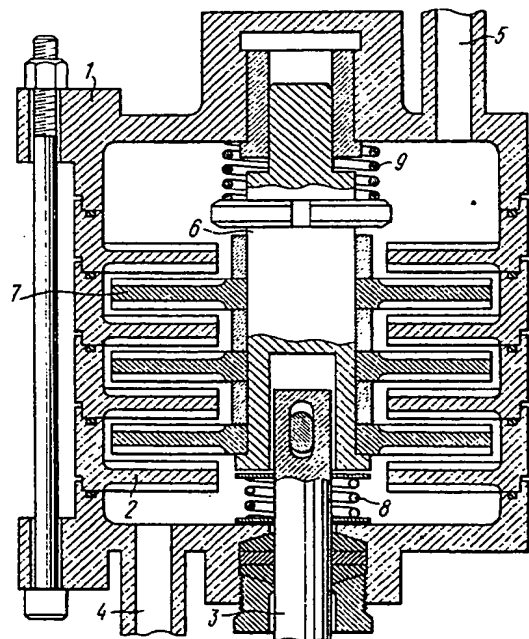
72 Erfinder:

gleich Anmelder

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Homogenisator

Der Homogenisator enthält ein Gehäuse (1), in dem feststehende Statorschaufeln (2) und ein Rotor (6) mit Rotorscheaufeln (7) untergebracht sind. Die Statorschaufeln (2) sind ins Innere des Gehäuses radial vorstehend ausgeführt und in einer oder mehreren Reihen angeordnet, die im wesentlichen in ein und derselben Ebene liegen. Die Rotorscheaufeln (7) sind nach außen von der Achse des Rotors (6) weg radial vorstehend ausgeführt und ähnlich wie die Statorschaufeln (2) angeordnet. Die Statorschaufeln (2) und die Rotorscheaufeln (7) weisen einen keilförmigen Querschnitt auf, wobei die Spitzen ihrer Keile einander zugewandt und die benachbarten Seitenflächen derselben zueinander parallel sind.



Patentansprüche

1. Homogenisator mit einem Gehäuse (1), in dessen Innenraum feststehende Statorschaufeln (2) und ein Rotor (6) mit Rotorscheaufeln (7) untergebracht sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Statorschaufeln (2) ins Innere des Gehäuses radial vorstehend ausgeführt und mindestens in einer Reihe angeordnet sind, die im wesentlichen in ein und derselben Ebene liegt, und die Rotorscheaufeln (7) nach außen von der Achse des Rotors (6) weg radial vorstehend ausgeführt und mindestens in einer Reihe angeordnet sind, die im wesentlichen in ein und derselben Ebene liegt, welche zur Ebene der Statorschaufeln (2) parallel ist, wobei die Statorschaufeln (2) und die Rotorscheaufeln (7) einen keilförmigen Querschnitt aufweisen und so angeordnet sind, daß die Spitzen der Keile der Statorschaufeln (2) und der Rotorscheaufeln (7) einander zugewandt und ihre benachbarten Seitenflächen zueinander parallel sind.
2. Homogenisator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (6) im Gehäuse (1) axial auf- und abbewegbar angeordnet und in bezug auf das Gehäuse auf beiden Seiten in Achsrichtung des Rotors (16) abgefedert ist.
3. Homogenisator nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß er mit einer Vielzahl von Reihen von Statorschaufeln (2) und Rotorscheaufeln (7) versehen ist, die so angeordnet sind, daß sich jede Reihe Rotorscheaufeln zwischen zwei Reihen Statorschaufeln (2) befindet.
4. Homogenisator nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Rotorscheaufeln (7) und die Statorschaufeln (2) die Form von Sektoren mit radial verlaufenden Rippen besitzen.

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf Einrichtungen zur Herstellung von feindispersen Flüssigkeitsgemischen, insbesondere auf Homogenisatoren.

Am zweckmäßigsten ist die vorgeschlagene Erfindung bei der Aufbereitung schwerer Kraftstoffe vor deren Verbrennung in Brennkraftmaschinen anzuwenden. Außerdem kann diese Erfindung in der Landwirtschaft, im Bauwesen, im Bergbau, in der chemischen Industrie und in anderen Branchen angewendet werden, wo die Herstellung von feindispersen Gemischen aus Flüssigkeiten, die feine und grobe Einschlüsse oder organische Stoffe enthalten, erforderlich ist. Die Homogenisatoren der genannten Bauart können bei der Zubereitung verschiedener Anstrichstoffgemische breite Anwendung finden. Die Erfindung kann auch zur Homogenisierung von Milchprodukten verwendet werden.

Die Wirkungsweise den zur Zeit bekannten Homogenisatoren beruht auf der künstlichen Schaffung von Bedingungen, z.B. solchen wie Flüssigkeitsschlag, Schubeffekt, Schereffekt, Ultraschallbehandlung u.a., unter denen in einer zu behandelnden Flüssigkeit Wirbelströmungen und ein Kavitationseffekt entstehen. Im Ergebnis solcher Behandlungen wird die zu behandelnde Flüssigkeit feindispers.

Zur Zeit ist ein Homogenisator mit geschlitztem Rotor bekannt (UDSSR-Urheberschein Nr. 237817), der aus einem schnellaufenden Motor und einem mit ihm verbundenen Rotor besteht, welcher als Kegelstumpf ausgebildet ist, der sich in einem Stator der gleichen

Form dreht. Im schmalen Ende des Stators befinden sich Eintrittsstutzen und im breiten Ende befindet sich ein Austrittsstutzen. Die Stutzen sind in tangentialer Richtung gelegen. Die Arbeitsflächen von Rotor und Stator sind rau (mikrogezahnt) ausgeführt.

Das Vorhandensein eines verhältnismäßig großen Spaltes zwischen dem Rotor und dem Stator bei zulässigen Rotordrehzahlen gestattet es jedoch nicht, ein hohes Druckgefälle zu erzeugen, wodurch der Kavitationseffekt ungenügend ausgenutzt wird und somit die erforderliche Homogenisierung der Flüssigkeit nicht gewährleistet ist. Außerdem kann der auf diese Weise behandelte Kraftstoff zum Verbrennen in Brennkraftmaschinen nicht verwendet werden, da die in ihm enthaltenen Asphaltharzeinschlüsse nicht zerfallen.

Es ist auch ein Homogenisator bekannt (US-Patentschrift Nr. 23 91 658), der eine mechanische Mischervorrichtung des Kolloidmühle-Typs, welche die leitende Wirkung des Flüssigkeitsstrahls gewährleistet, und eine Einrichtung zur Nachbehandlung von teilweise behandeltem Material enthält. Die Vorrichtung, die die leitende Wirkung des Flüssigkeitsstrahls gewährleistet, besteht aus einem Rotor und einem Stator, die mit tangentialen Schlitzten versehen sind. Das flüssige Medium bewegt sich vom Zentrum zur Peripherie und durchströmt diese Schlitzte. Die Schlitzte im Rotor sind solcherweise ausgeführt, daß das zu homogenisierende Medium mitgenommen und in den Hohlraum zwischen dem umlaufenden Rotor und dem Stator fortgeschleudert wird. Danach gelangt die Flüssigkeit in die radialen Konfussorspalten des Stators, die so angeordnet sind, daß sich die Strömungsrichtung um einen gewissen Winkel ändert. Die Homogenisierung des Mediums kommt infolge eines "Schubeffektes" zustande, der zwischen den Oberflächen von Rotor und Stator entsteht.

Jedoch gewährleistet die Einrichtung nicht die erforderliche Homogenität der Flüssigkeit, weil die Kavitationsprozesse bei großem Energieaufwand sehr schwach in Erscheinung treten. Die in der Flüssigkeit anwesenden Einschlüsse und organischen Stoffe zerfallen nicht, und die Flüssigkeit bleibt grobdispers.

Bekannt ist ferner ein Homogenisator (GB-Patentschrift Nr. 13 81 156), der zumindest aus einem Paar zusammenwirkender Elemente besteht, von denen das eine unbeweglich ist und das andere drehende Bewegung ausführt. An jenem Element sind längs der Drehachse ringförmige Zahnreihen konzentrisch angeordnet. Die Zähne jedes Elementes haben eine Form, die der Form des zwischen den Zähnen befindlichen Raumes des anderen Elementes entspricht. Während des Arbeitsprozesses überdecken die an den beiden Elementen befindlichen Zähne in radialer Richtung den Lauf der Flüssigkeit, die vom Zentrum des Elementes zur Peripherie strömt. Die Kavitation wird durch den Schereffekt der Zähne des einen Elementes in bezug auf die Zähne des anderen Elementes erzielt.

Bei diesem Homogenisator ist eine unzureichende Kavitationsfähigkeit zu verzeichnen, da die Geschwindigkeit der zu behandelnden Flüssigkeit auf ihrem Weg vom Zentrum zur Peripherie unterschiedlich ist, so daß demzufolge der Druck in der Flüssigkeit in verschiedenen Abschnitten unterschiedlich ist. Als Folge davon, daß zwischen den Elementen ein Spalt besteht, wird die ihm befindliche Flüssigkeit nicht behandelt. Überdies ist dieser Homogenisator sehr schwer in der Herstellung, verlangt eine hohe Genauigkeit und ist demnach sehr teuer.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Ho-

mogenisator mit Rotor- und die Statorschaufeln zu schaffen durch den ein hydrodynamischer Schlag erzeugt und somit eine Homogenisierung der zu behandelnden Flüssigkeit sichergestellt wird.

Das Wesen der Erfindung besteht darin, daß im Homogenisator, der ein Gehäuse enthält, in dessen Innenraum feststehende Statorschaufeln und ein Rotor mit Rotorscheaufeln untergebracht sind, erfindungsgemäß die Statorschaufeln ins Innere des Gehäuses radial vorstehend ausgeführt und mindestens in einer Reihe angeordnet sind, die im wesentlichen in ein und derselben Ebene liegt, und die Rotorscheaufeln nach außen von der Rotorachse weg radial vorstehend ausgeführt und mindestens in einer Reihe angeordnet sind, die im wesentlichen in ein und derselben Ebene liegt, wobei die Stator- und die Rotorscheaufeln einen keilförmigen Querschnitt aufweisen und so angeordnet sind, daß die Spitzen der Keile der Stator- und der Rotorscheaufeln einander zugewandt und ihre benachbarten Seitenflächen zueinander parallel sind.

Eine solche Ausführung der Einrichtung gewährleistet einen hydrodynamischen Schlag in der zu behandelnden Flüssigkeit, wodurch die in ihr befindlichen Einschlüsse oder organischen Stoffe zerkleinert werden und das zu behandelnde Medium eine feindisperse Struktur annimmt.

Es ist vorteilhaft, den Rotor im Gehäuse axial hin- und herbewegbar anzuordnen und ihn in bezug auf das Gehäuse an beiden entgegengesetzten Seiten in Achsrichtung des Rotors abzufedern.

Diese Ausführung der Einrichtung gewährleistet dem Rotor mit den Rotorscheaufeln eine hin- und hergehende Bewegung längs der eigenen Achse relativ zum Gehäuse mit den Statorschaufeln. Da die zu behandelnde Flüssigkeit ungleichartig ist — ihre Dichte im Volumen ist verschieden, vollführen die Rotorscheaufeln Mikroschwingungen in bezug auf die Statorschaufeln, was den Homogenitätskoeffizienten der zu behandelnden Flüssigkeit beträchtlich vergrößert.

Es empfiehlt sich, den Homogenisator mit einer Vielzahl von Reihen der Stator- und Rotorscheaufeln zu versehen, die so angeordnet sind, daß sich jede Reihe der Rotorscheaufeln zwischen den Reihen der Statorschaufeln befindet.

Eine solche Ausführung der Einrichtung gewährleistet eine höhere Vielfachheit der Behandlung der Flüssigkeit und schafft die erforderlichen Bedingungen dazu, daß das gesamte, im Homogenisator befindliche Flüssigkeitsvolumen behandelt wird.

Es ist vorteilhaft, die Rotor- und die Statorschaufeln in Form von Sektoren mit radial verlaufenden Rippen auszubilden.

Diese Ausführung der Einrichtung gewährleistet die Schaffung der effektivsten Bedingungen für den Kavitationsprozeß.

Im folgenden wird die Erfindung durch ein konkretes Ausführungsbeispiel unter Bezug auf Zeichnungen erläutert, in denen es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung des erfindungsgemäßen Homogenisators im Längsschnitt;

Fig. 2 eine schematische Darstellung des erfindungsgemäßen Homogenisators im Querschnitt;

Fig. 3 eine schematische Darstellung der gegenseitigen Lage der Schaufeln bei der Druckerzeugung in der Flüssigkeit;

Fig. 4 eine schematische Darstellung der gegenseitigen Anordnung der Schaufeln bei der Entspannung der Flüssigkeit.

Der Homogenisator besteht aus dem Gehäuse 1 (Fig. 1), in dessen Innenraum feststehende Statorschaufeln 2 und eine Antriebswelle 3 untergebracht sind.

Damit die gesamte Oberfläche der Schaufeln 2 wirken kann, stehen diese ins Innere des Gehäuses 1 radial vor.

Die Schaufeln 2 sind in vier Reihen angeordnet, von denen jede jeweils in einer Ebene liegt, was den vielfachen Prozeß der Behandlung der Flüssigkeit und eine beträchtliche Verstärkung von Kavitationsprozessen sicherstellt. Die stirnseitigen Teile des Gehäuses 1 sind mit einem Eintrittsstutzen 4 bzw. einem Austrittsstutzen 5 versehen. Innerhalb des Gehäuses 1 befindet sich ein Rotor 6, auf dessen Außenfläche Rotorscheaufeln 7 angebracht sind. Damit die gesamte Oberfläche der Schaufeln 7 wirken kann, sind diese ins Innere des Gehäuses 1 radial vorstehend angeordnet. Die Schaufeln 7 sind in drei Reihen angeordnet, von denen jede jeweils in einer Ebene liegt, was den vielfachen Prozeß der Behandlung der Flüssigkeit und eine beträchtliche Verstärkung von Kavitationsprozessen sicherstellt. Die Rotorscheaufeln 7 und die Statorschaufeln 2 (Fig. 3) weisen einen keilförmigen Querschnitt auf und sind so angeordnet, daß die Spitzen der Keile der Statorschaufeln 2 und der Rotorscheaufeln 7 einander zugewandt und die benachbarten Seitenflächen derselben zueinander parallel sind, was die Erzeugung eines hydrodynamischen Schlags gewährleistet. Der Rotor 6 (Fig. 1) ist mittels axialer Federn 8 und 9 abgedeutet, die am Rotor 6 zwischen seinen Randschaufeln 7 und den stirnseitigen Teilen des Gehäuses 1 angeordnet sind und Mikroschwingungen des Rotors gewährleisten, welche die Kavitationseinwirkung auf die zu behandelnde Flüssigkeit beträchtlich verstärken.

Der Homogenisator arbeitet folgenderweise. Über den Eintrittsstutzen 4 (Fig. 1) gelangt die Flüssigkeit in den Homogenisator. Im Augenblick des Auseinanderlaufens der Rotorscheaufeln 7 und der Statorschaufeln 2 füllt die Flüssigkeit den freien Raum aus und beginnt, bei der weiteren Drehung des Rotors 6 infolge der Volumverringerng zusammengedrückt zu werden. Im Augenblick des Zusammenlaufens der Rotorscheaufeln 7 und der Statorschaufeln 2 erreicht der Flüssigkeitsdruck (Die Druckverteilung in der Flüssigkeit ist in Fig. 3 durch Pfeile angedeutet) seine Maximalwerte. Im nachfolgenden Augenblick des Auseinanderlaufens der Schaufeln 7 und der Schaufeln 2 (Fig. 4) findet eine schroffe Druckabnahme in der Flüssigkeit statt, wobei infolgedessen in der Flüssigkeit Kavitationsprozesse entstehen und sich entwickeln. Im Laufe dieses Zyklus vollzieht der Rotor 6 (Fig. 1) unter der Wirkung der Flüssigkeit und der axialen Federn 8 und 9 eine hin- und hergehende Bewegung, was in bedeutendem Maße zum Kavitationsprozeß beiträgt und folglich den Homogenisierungskoeffizienten vergrößert.

Somit entstehen in der Flüssigkeit infolge der Druckerzeugung Kavitationszonen, wodurch die Zerstörung der Einschlüsse an organischen Stoffen und die Zerkleinerung von Wasserglobulen vor sich gehen.

Beim Einsatz des erfindungsgemäßen Homogenisators im Kraftstoffaufbereitungssystem von Brennkraftmaschinen verringert er die Abfälle des brennbaren Kraftstoffteils (Asphaltharzstoffe), die sich an Filtern abscheiden, und erlaubt es, eine Einsparung des Kraftstoffes von 0,5—3% je nach seiner Art zu erzielen.

- Leerseite -

Num.
Int.
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

35 22 087
B 01 F 5/06
20. Juni 1985
2. Januar 1987

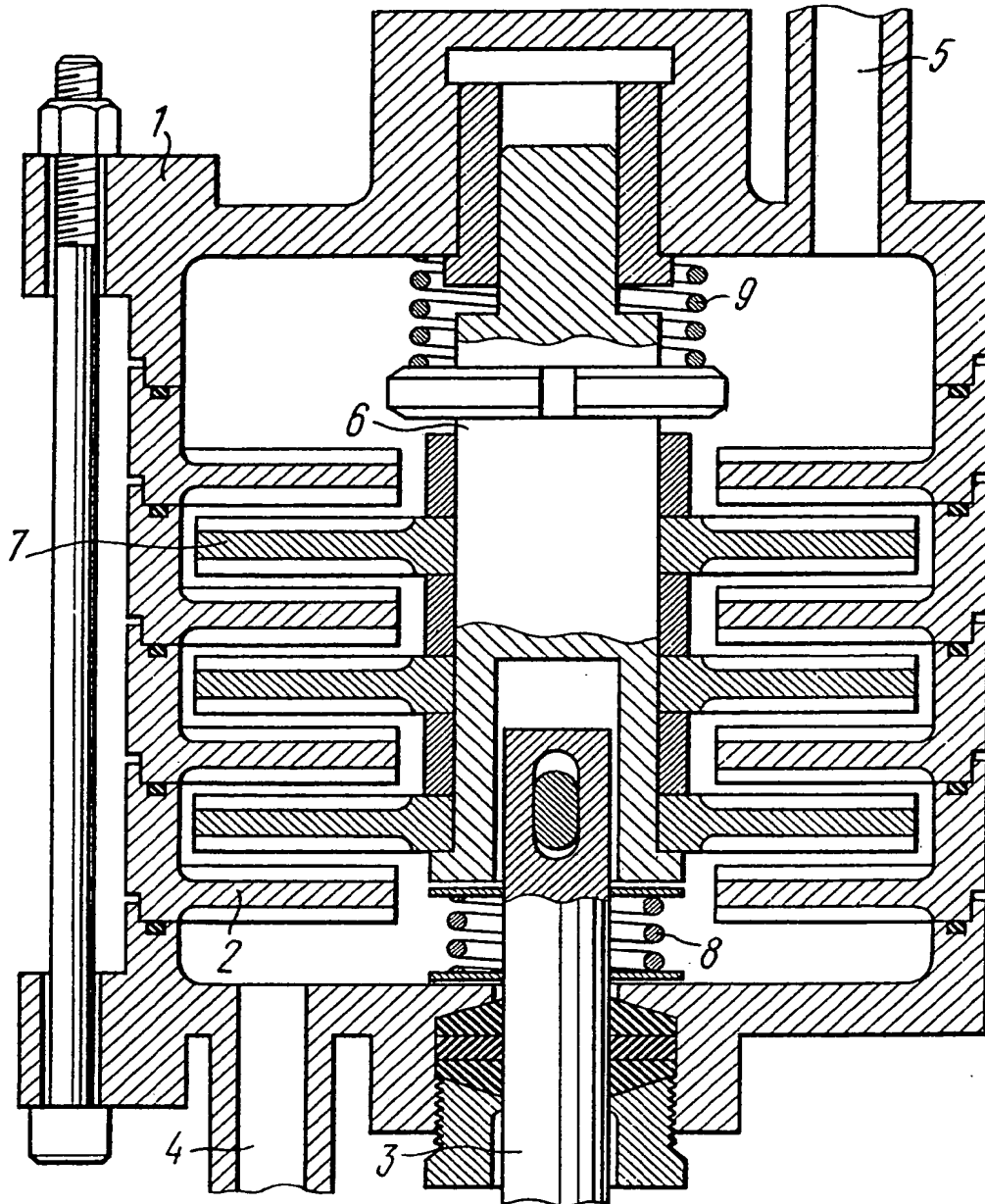


FIG. 1

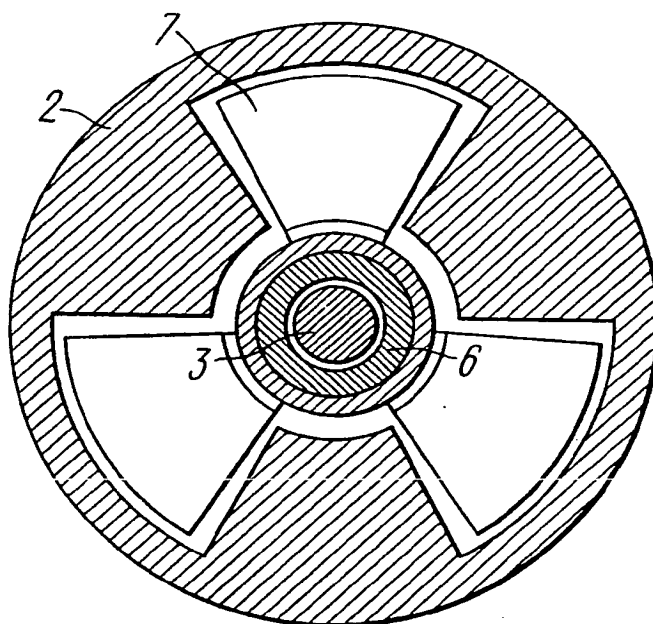


FIG. 2

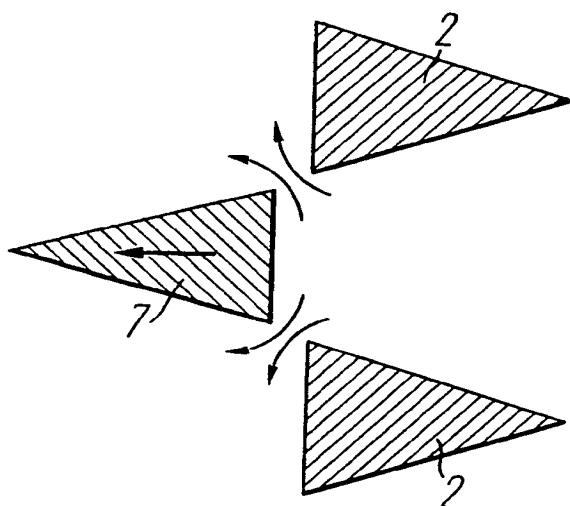


FIG. 4

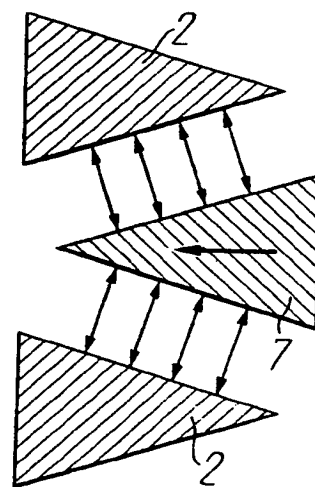


FIG. 3

ORIGINAL INSPECTED